

ROUTING TABLE GENERATING METHOD

Publication number: JP10070552 (A)

Publication date: 1998-03-10

Inventor(s): NAKASAKI SATOKO +

Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD +

Classification:

- international: H04L12/28; H04L12/46; H04L12/28; H04L12/46; (IPC1-7): H04L12/28; H04L12/46

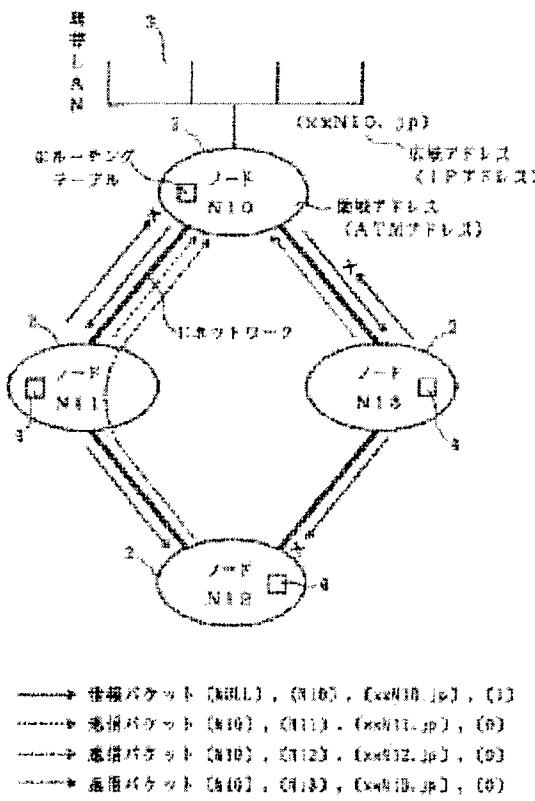
- European:

Application number: JP19960245543 19960828

Priority number(s): JP19960245543 19960828

Abstract of JP 10070552 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the routing table of another node by automatically generating the routing table for a node newly subscribing by the exchange of an information packet and answering packet. **SOLUTION:** A node 2 newly subscribes to a network 1, the node 2 transmits an information packet to all the adjacent nodes. The nodes receiving information packets transfer the information packets to all the adjacent nodes again. The nodes receiving the information packets transmit answering packets toward the node generating the information packets. The information packet includes address conversion information of the node generating this and the answering packet includes address information of the node sending the answering packet.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを構成する複数のノードに付与された開域アドレスと、そのネットワークを含む広域ネットワークから見たときの、前記各ノードに対し付与された広域アドレスとがあるとき、任意のノードが自己の開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた情報パケットを生成して、隣接する全てのノードに送出し、受信した全てのノードは、それぞれの情報パケットの内容を自己のルーチングテーブルに含めるとともに、その情報パケットをそのまま隣接する全てのノードに送信する一方、情報パケットを生成したノードに対して、自己の開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた返信パケットを返信し、情報パケットを生成したノードが、受信した返信パケットの内容を自己のルーチングテーブルに含めることにより、広域アドレスによるルーティングテーブルを生成することを特徴とするルーティングテーブル生成方法。

【発明の詳細な説明】
【0001】 【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM(非同期転送モード)ネットワークにおいて、IP(インターネットネットワーク)プロトコル、フレーム交換等に対応するためのルーティングテーブルを自動的に生成するルーティングテーブル生成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 開域ネットワーク、例えばあるATMネットワークが存在し、このネットワークを構成する任意のノードに既存LAN(ローカルエリアネットワーク)、例えばTCP/IPが接続されるケースを考える。このときATMの各ノードは、既存LANを通じてIP(インターネットプロトコル)アドレスによるアクセスが行われ得る。以下、IPアドレスに相当するものを広域アドレスと呼んでいる。ATM-ARPサーバは、このIPアドレスとATMアドレスの変換テーブルの生成や管理を行い、ルーティングのための情報を生成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のように従来のシステムには次のようない解决すべき課題があった。例えば、既存LANに接続されたノードが新たにATMネットワークに加入しようとした場合には、ATM-A RPサーバがアドレス変換テーブルの生成を行わなければならぬ。しかしながら、万一事のATM-ARPに障害等が発生すると、通信が不可能になってしまふ。即ち、アドレス変換テーブルの管理をATM-ARPに集中させると、通信障害の防止機能が万全でない。そこで、アドレス変換機能を分散化させることが考えられている。これには、ATMネットワークを構成する各ノードにルーティングテーブルを保持させる方法がある。ルーティングテーブルは、保守運用者によってATMアドレスとIPアドレスとの変換情報を生成される。しかししながら、このようないルーティングテーブルの判断により生成すると、負担が大きく、入力間違いがあれば通信障害が発生するというおそれがある。

【請求項4】 請求項1または2において、その新たなノードが、自己の開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた情報パケットを生成して、隣接する全てのノードに送出することを特徴とするルーティングテーブル生成方法。

【請求項5】 請求項1から4において、既存ローカルエリアネットワークに接続されたノードは、

その旨を表示する情報を情報パケットに含めることを特徴とするルーティングテーブル生成方法。

【請求項6】 請求項1から5において、受信した情報パケットが、自己の生成したものの場合に、そのパケットを破棄することを特徴とするルーティング

が自己的開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた情報パケットを生成して、隣接する全てのノードに送出し、上記情報パケットを受信した全てのノードは、このルーチングテーブルを参照して、フレーム転送先のノードやロードマップに含めるとともに、その情報パケットをそのまま隣接する全てのノードに送出する一方、情報パケットを生成したノードに対して、自己の開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた返信パケットを返信し、情報パケットを生成したノードが、受信した返信パケットの内容を自己のルーチングテーブルに含めることにより、広域アドレスとを対応付けた返信パケットを返信し、情報パケットを生成したノードが、受信した返信パケットの内容を自己のルーチングテーブルに含めることにより、広域アドレスとによるルーチングテーブルを生成することを特徴とするルーチングテーブル生成方法。

【0005】〈説明〉ネットワークを利用した通信はノードを介して行われる。各ノードには、ルーチングテーブルが備えられる。各ノード毎の、開域アドレスと広域アドレスとを対応付けた情報をアドレス変換情報と呼ぶことにすれば、ルーチングテーブルには、全ての自分以外の他のノードのアドレス変換情報を含める。これ以外の情報をルーチングテーブルに含めてもよい。ルーチングテーブルは、ノード間の情報パケットと返信パケットの交換により生成される。情報パケットや返信パケットは、各ノードの開域アドレスと広域アドレスとを対応付けた情報を含めて、そのままノード間のデータとして送出されてもよい。即ち、最初に該当するノードにパケット全体が受信されればよい。

【0006】情報パケットは隣接するノードに対してであるから、隣接するノードを飛び越えて先のノードに直接情報パケットを送出することはしない。隣接するノードの先のノードへは、その隣接するノードが送出する。これにより、ネットワーク上で相互に接続された全てのノードに自動的に情報パケットが転送される。一方、返信パケットは、情報パケットを生成したノード宛てで送出される。これにより、情報パケットを生成したノードのアドレス変換情報が全ての他のノードに通知され、全ての他のノードのルーチングテーブルにその情報が追加される。一方、全ての他のノードのアドレス変換情報が、返信パケットとして情報パケットを生成したノードに集められて、ルーチングテーブルが完成する。

【0007】〈構成2〉構成1において、広域アドレスがインターネットプロトコルアドレスであって、開域アドレスが非同期通信モードネットワークアドレスである場合に、各ノードはそれぞれ広域アドレスと対応付けたアドレス変換情報によるルーチングテーブルと、ローカルエリアネットワークに接続されているかどうかを示す情報を生成することを特徴とするルーチングテーブル生成方法。

【0008】〈説明〉インターネットアドレスによるフ

レーム交換要求があった場合、各ノードは、このルーチングテーブルを参照して、フレーム転送先のノードやロードマップを判断できる。

【0009】〈構成3〉構成1または2において、特定のノードがルーチングテーブル中のアドレス変換情報の全部又は一部を損失したとき、その特定のノードが、自己の開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた情報パケットを生成して、隣接する全てのノードに送出することを特徴とするルーチングテーブル生成方法。

【0010】〈説明〉ルーチングテーブル中のアドレス変換情報が全部消失した場合も一部が損傷した場合でもかまわない。各ノードが自己のルーチングテーブルの権限を自発的に行える。

【0011】〈構成4〉構成1または2において、新たなノードがネットワークに加入したとき、その新たなるノードが、自己の開域アドレスと自己の広域アドレスとを対応付けた情報をパケットを生成して、隣接する全てのノードに送出することを特徴とするルーチングテーブル生成方法。

【0013】〈構成5〉構成1から4において、既存のノードに加入するというのではなく新規加入の場合も、再加入の場合も含む。この場合にも、自動的に各ルーチングテーブルを生成できる。

【0014】〈説明〉既存ロードマップを表示する旨を表示する情報パケット生成方法。これは、既存ロードマップと共に各ノードに保持される。ルーチングテーブルを参照してサーチアウトしたときにフレームの転送先を見るためである。

【0015】〈構成6〉構成1から5において、受信した情報パケットが、自己の生成したもの場合には、そのパケットを破棄することを特徴とするルーチングテーブル生成方法。

【0016】〈説明〉情報パケットを生成したノードは、既に隣接するノードに同一の情報パケットを送信済だから、再度その情報パケットを受信したときこれを廃棄して、情報パケットの廻走を防止する。

【0017】〈構成7〉構成1から5において、受信した情報パケットが、既にルーチングテーブルに含まれたアドレス変換情報から成るもの場合には、そのパケットを破棄することを特徴とするルーチングテーブル生成方法。

【0018】〈説明〉情報パケットを受信したノードは、隣接するノードに同一の情報パケットを送信する。これと同一の情報パケットを再度受信したときこれを廃棄して、情報パケットの廻走を防止する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。

〈具体例〉図1は、本発明のシステム構成を示すプロック図である。図において、ネットワーク1には例えば4台のノード2が接続されている。なお、以下単にノード2というときは任意のノードを指し、特定のノードを指すときは、例えばATMアドレスがN10のノードというように表現する。これらのノード2は、例えばATMネットワークを構成するものとする。また、ATMアドレスがN10のノード2には既存LAN3が接続されている。ここで、各ノード2にはそれぞれ、開域アドレス(この例ではATMアドレス)が付されている。このATMアドレスを図に示すように、N10、N11、N12、N13とした。一方、これらのノード2には、それぞれ広域アドレス(ここではIPアドレス)が付されている。例えればATMアドレスがN10のノードは図に示すように、IPアドレスを、XXN10.jpというように表示した。また、各ノード2には、それぞれルーチングテーブル4が設けられている。

【0021】図2に、各ノードに保存された情報の例説明図を示す。各ノード2に設けられたルーティングテーブル4は図の(a)に示すように、ATMアドレスとIPアドレスにより構成される。ルーティングテーブルにはネットワークに含まれる全てのATMアドレスとこれに対応するIPアドレスとが含まれている。従つて、例えばIPアドレスを用いてフレーム交換要求があった場合には、その要請を受けたノードは相手先ノードのATMアドレスを認識し、ルーティングを行うことができるのである。また、このATMアドレスとIPアドレスの対応關係のみで判断できないアドレスの場合には、図の(b)に示す既存LAN表示を参照する。こうして、既存LANに接続されたノードに対するルーティングが行われる。なお、既存LAN表示は、自分が既存LANに接続されている場合には“ffff”とし、他のノードが既存LANに接続されている場合はそのノードのATMアドレスとする。また、この他に各ノードには図(c)のような自己のアドレス変換情報が保持される。その内容は、ATMアドレスとIPアドレスとを対応付けたものである。

【0022】再び、図1に戻って、ここでネットワーク1に対しATMアドレスN10のノードが新たに加入した場合を考える。この場合、以下の手順で自動的にこのノードのルーティングテーブル4が生成される。なお、このノードは、例えばルータやスイッチ等から構成されるものもある。また、互いのノードは決められたVPIやVCIを確保し、相互に以下に説明するようなパケットを送受信するためのコネクションを張つておくものとする。なお、以下に説明するパケットは所定の情報のかたまりであつて、これがコネクションを通じて各ノード間

で相互に交換されるものとする。また、図2(c)を用いて説明したような自己のIPアドレスと自己のATMアドレスとを対応付けたアドレス変換情報は、各ノードに接続された図示しない保守運用手段等を用いて入力し生成される。なお、ネットワーク構成の条件として、各ノードに直接接続している端末のネットワークアドレスやサブネットアドレスは、そのノードと同一であるものとする。

【0023】図3には、各ノード間で送受信される情報パケットの説明図を示す。この情報パケットは、IPH e10バケットと呼ぶ。この情報パケット10は、相手先IPアドレス11と、送信元IPアドレス12と、送信元ATMアドレス13と、LAN表示フラグ14とから構成される。このような情報パケットは、図2に示したルーティングテーブルを新たに生成しようとするノードにおいて生成され送信される。この場合に、そのノードは自己のノードに隣接する全てのノードに対してこの情報パケットを送信する。以下の説明では、情報パケットを生成したノードが情報パケットを送信する場合、相手先IPアドレス11はNULLとする。一方、送信元IPアドレス12は、情報パケットを生成したノードのIPアドレスで、送信元ATMアドレス13はそのATMアドレスである。また、LAN表示フラグ14は、情報パケットを生成したノードがLANに接続されているかどうかを示すフラグである。その内容は例えば、LANに接続されていると“1”、接続されていないと“0”とする。

【0024】図4には、情報パケット送出判定動作フローチャートを示す。情報パケットを送出する契機としては挙げられるのは、図のステップS1～ステップS4に示すケースである。即ち、ノードが動作を再開した場合にS1からステップS5に移り、情報パケットの送出が行われる。一旦機能を停止していたノードが再びネットワークに組み込まれて動作を再開する場合にS2～S4に示した自己のIPアドレス変換テーブルを生成すると共に、他のノードに対しその加入を知らせる必要があるからである。また、ステップS2に示すように、自己のノードのIPアドレスが変更された場合、ATMアドレスが変更された場合、ステップS3に示すように、自己のノードのATMアドレスが変更された場合、ステップS5に進み、情報パケットの送出を行う。この場合にも、他のノードのルーティングテーブルを修正しなければならないからである。また、ステップS4に示すように、他のノードから情報パケットを受信した場合も情報パケットの送出が行われる。このときは、受信した情報パケットをそのままの内容で自己のノードに隣接するノードに対して送出する。

【0025】図1を参照しながら、情報パケットの送出動作を更に具体的に説明する。図5は、情報パケットの送出動作フローチャートである。まず、図1に示すよう

に、ATMアドレスがN10のノードがネットワーク1に加入する場合を考える。このとき、そのノードは、図5のステップS1において既存LANに接続しているかどうかをチェックする。そして、ステップS2において、接続していると判断された場合にはステップS3に移り、接続していないと判断された場合には直接ステップS4に進む。この例では、ATMアドレスN10のノードは既存LAN3に接続しているから、図2の(b)に示した既存LAN表示の中にサーチアウト時の送信先として“ffff”的値を設定する。これは、他のノードでなく自己のノードを示す。従って、サーチアウト時には自己のLANのデータを見る。

【0026】次にステップS4で、相手先IPアドレスをNULLとし、ステップS5において送信元IPアドレス、送信元ATMアドレス、LAN表示フラグをセットする。こうして、図3に示すような情報パケットが生成される。次に、ステップS6において、情報パケットを全ての隣接ノードに送出する。図1に示す例では、ATMアドレスN10のノードは、ATMアドレスN11のノードとN13のノードに隣接している。従って、これらとのノードに対し図の実線の矢印に示すような情報パケットを送信する。図1の下部には、情報パケットの内容をそのまま表示した。

【0027】図6を用いて、情報パケットを受信したノードの動作を説明する。図1に示したATMアドレスN1とN13のノードは、それぞれ図6のステップS1において情報パケットを受信すると、ステップS2において、情報パケット中の送信元IPアドレスと自己のIPアドレスとを比較する。そして、ステップS3において、両者が一致したかどうかを判断する。他のノードが生成した情報パケットを受け取った場合には、これが一致しないからステップS5に進む。ステップS5では、自己のルーチングテーブル中に受信パケットと同一の情報が既にあるかどうかを判定する。同一の情報がない場合は、その情報を書き込む必要がある。そこで、ステップS6からステップS8に移り、ルーチングテーブル上に情報パケットの内容を設定する。こうして、新たに加入した図1に示したATMアドレスN10のノードについて、そのアドレス変換情報がATMアドレスN11とN13のノードのルーティングテーブル4に追加される。更に、ステップS9で、LAN表示フラグをチェックする。ステップS10で、その内容が“1”と判断されると、ステップS11へ進み、図2(b)に示した既存LAN表示に送信元ATMアドレスを登録する。LAN表示フラグの内容が“0”なら何もしない。

【0028】図6のステップS12では、各ノードが受信したパケットを全ての隣接ノードに対して転送する。即ち、図1に示したATMアドレスN11のノードは、ATMアドレスN10のノード及びN12のノードと隣接しているから、これらに対して情報パケットを送信す

る。ATMアドレスN13のノードは、ATMアドレスN10のノードとN12のノードに隣接しているから、これらに対して情報パケットを送信する。

【0029】ここで、図6のステップS3において、送信元IPアドレスと自己IPアドレスとが一致した場合を考える。これは自己が生成し送出した情報パケットが戻ってきた例である。例えば、図1に示すATMアドレスN11のノードがATMアドレスN10のノードに情報パケットを送信した場合、その情報パケットはATMアドレスN10のノードが生成したものであるから、これを受け取る必要がない。そこで、図6のステップS4に示すように、情報パケットの廃棄を行う。これによりて、情報パケットの迷惑を防止する。

【0030】また、図6のステップS5において、ルーティングテーブルに受信パケットと同一の情報が既にあつた場合を考える。この場合には、ステップS6からステップS7に移り、やはり情報パケットの廃棄が行われる。即ち、例えば図1に示したATMアドレスN11のノードが送信した情報パケットをATMアドレスN12のノードが受信し、再びこのATMアドレスN12のノードが情報パケットを隣接するノードに送信したとする。この場合、ATMアドレスN11のノードが同一の情報パケットを折り返し受信することになる。この情報パケットは、既にこのノードから送信されており、これ以上他のノードに送信しても無駄である。そこで、このような情報パケットを廃棄し迷惑を防止している。

【0031】また、例えば図1に示したATMアドレスN13のノードがATMアドレスN12のノードに対し情報パケットを送信したとする。このとき、ATMアドレスN12のノードは、既にN11のノードから同一の情報パケットを受信していたならば、新たな情報パケットは不要である。従って、これもN12のノードにおいて廃棄される。

【0032】以上のようない手順によって、ATMアドレスN10のノードが生成した情報パケットはネットワークを構成する全てのノードに対して送信される。一方、この情報パケットを受信した全ての他のノードは、以下の手順によって返信パケットを生成する。図7は、返信パケット送出動作フローチャートである。例えば、図1に示すATMアドレスN11のノードが情報パケットを受信した場合を考える。このとき、図7のステップS1において、そのノードは既存LANに接続されているかどうかをチェックする。そして、もし接続されていない場合にはステップS2からステップS3に進み、図3の情報パケットのLAN表示フラグ14にLANに接続していないことを表す値“0”を設定する。また、ステップS2において、既存LANに接続されていると判断された場合にはステップS4に移り、図3の情報パケットのLAN表示フラグ14に、LANに接続していることを表す値“1”を設定する。

【0033】その後、ステップS5において、相手先IPアドレスに送信元IPアドレスを設定し、送信元IPアドレスに自己のIPアドレスを設定し、送信元ATMアドレスに自己のATMアドレスを設定して返信パケットを送出する。

【0034】即ち、図3に示す相手先IPアドレス11は、初めに情報パケットを生成したノードのアドレスとし、送信元IPアドレス12と送信元ATMアドレス13には自己のアドレス変換情報を含め、LAN表示フラグ14には自己のLAN情報を含める。こうして、返信パケットを生成し送出する。この返信パケットは中間のノードを経由して、あるいは直接、情報パケットを生成したノード即ち図1の例でいえばATMアドレスN10のノードに転送される。

【0035】即ち、図1の下方に示すように、ノードN10は自己のアドレス変換情報やLANの情報を含めた情報パケットを送出し、これが全てのノードに転送され、全てのノードのルーティングテーブルが修正されると共に、全てのノードからこの図に示すような返信パケットがATMアドレスN10のノードに戻るために、ATMアドレスN10のノードには図2に示した通りのルーティングテーブルが生成される。

【0036】上記の例は、ネットワークに1つのノードが新たに加えた場合を示したもの。しかしながら、このような処理を各ノードが新たにネットワークを構築する場合のルーティングテーブルも自動的に生成できる。各ノードに自己のノードのIPアドレスとATMアドレスとを登録しておけば、各ノードは互いのIPアドレスとATMアドレスとを対応付けたアドレス情報を受

け入れてルーティングテーブルを生成することができ、その後はATMネットワーク上のルーティング処理を利用してIPアドレスによるフレームを交換することが可能になる。なお、上記のようなIPアドレスとATMアドレスの各ノード毎のアドレス変換情報生成処理は各ノードに接続された保守運用手段の他、ATM-ARPサーバ等によって生成されるようにして差し支えない。

【0037】また、上記の例では、広域アドレスとしてIPアドレスを閉域アドレスとしてATMアドレスを使用したが、任意の閉域アドレスに対して広域アドレスを用いたフレーム交換等を希望する場合のルーティングテーブル生成に本発明は広く利用することができる。

【図1】本発明のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】各ノードに保存された情報の例説明図である。

【図3】情報パケットの例説明図である。

【図4】情報パケット送出判定動作説明図である。

【図5】情報パケットの送出動作フローチャートである。

【図6】情報パケットの受信動作フローチャートである。

【図7】返信パケットの送出動作フローチャートである。

【図2】

(相手アドレス)	(広域アドレス)
ATMアドレス	IPアドレス
N11	××N11. JP
N12	××N12. JP
N13	××N13. JP
ルーティングテーブル	(a)

【図2】

相手先IPアドレス	送信元IPアドレス	送信元ATMアドレス	LAN表示フラグ
IPアドレス	IPアドレス	ATMアドレス	LAN表示フラグ

情報パケット((PH=110 パケット))

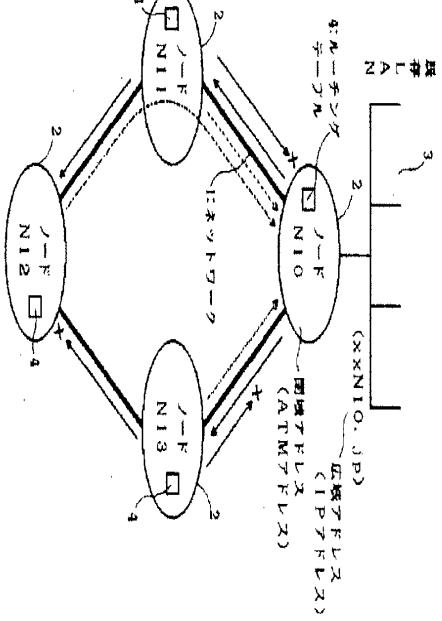
【図3】

既存LANに接続されたノードのアドレス又は“ffff”
既存LAN表示
(b)

N10	××N10. JP
-----	-----------

自己のアドレス変換情報
(c)

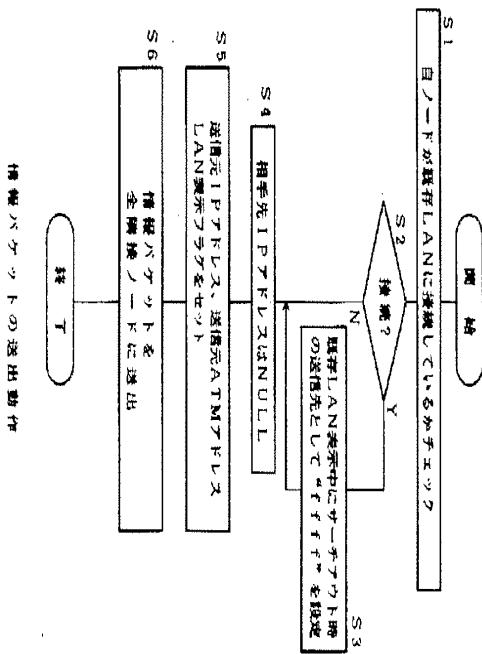
【図1】



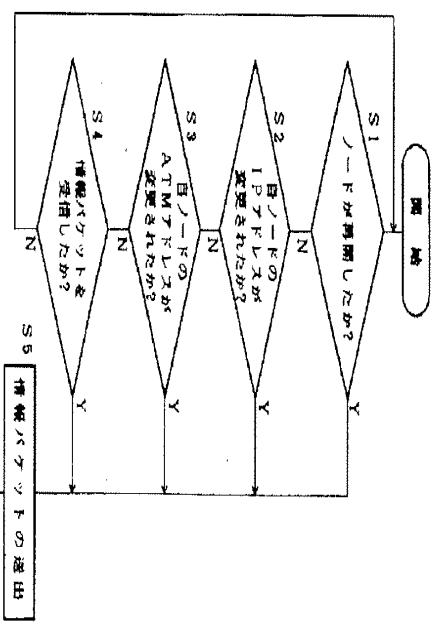
→ 情報パケット [NULL], [N10], [xxxN10.jp], [1]
 → 送信パケット [N10], [N11], [xxxN11.jp], [0]
 → 送信パケット [N10], [N12], [xxxN12.jp], [0]
 → 送信パケット [N10], [N13], [xxxN13.jp], [0]

本発明のシステム構成を示すプロック図

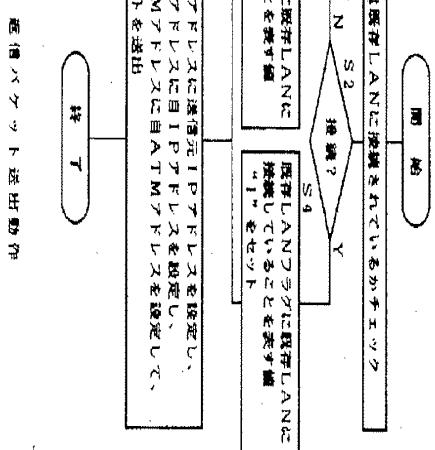
【図5】



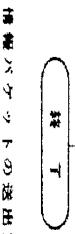
【図4】



【図7】



【図6】



情報パケットの送出動作

【図6】

